

00862.022412



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Masaru OGATA) Examiner: Unassigned
Application No.: 09/975,989) Group Art Unit: Unassigned
Filed: October 15, 2001)
For: EXPOSURE APPARATUS) January 3, 2002

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

84
#2
7-12-02

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

JAPAN 2000-322331, filed October 23, 2000.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C.,
office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our
address given below.

Respectfully submitted,

Attorney for Applicant
Steven E. Warner
Registration No. 33,326

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SEW/eab

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 2000-322331)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: October 23, 2000

Application Number : Patent Application 2000-322331

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

November 16, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2001-3100495

C.M. 24/2 US
U.S. Appln. No. 09/975,989



本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-322331

出 願 人

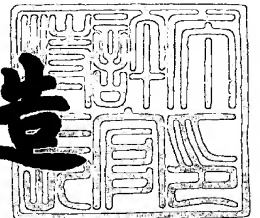
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2001年11月16日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3100495

【書類名】 特許願

【整理番号】 3995008

【提出日】 平成12年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/30

【発明の名称】 露光装置

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 尾形 全

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086287

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100103931

【弁理士】

【氏名又は名称】 関口 鶴彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002048

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 3 2 2 3 3 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 露光光源からの露光光により照明光学系を介して原版を照明し、該原版に形成されたパターンを投影光学系を介して基板上に投影露光する露光装置において、

前記照明光学系および前記投影光学系がそれぞれ密閉された第 1 および第 2 の容器の内部に配置され、

該第 1 および第 2 の容器には第 1 のガスおよび第 2 のガスの流入口および流出口が設けられ、該第 1 および／または第 2 の容器の内部のガスを該第 1 および／または第 2 のガスへ置換する手段と、

前記第 1 および第 2 の容器内部における前記第 1 および／または第 2 のガスへの置換時に該第 1 および／または第 2 の容器の内部圧力を負圧にするために真空排気する手段とを有することを特徴とする露光装置。

【請求項 2】 前記第 1 のガスは不活性ガスであり、前記第 2 のガスは特定活性ガスであることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 3】 前記露光装置は、前記流出口に真空源が接続され、かつ前記第 1 および第 2 の容器の内部の圧力を制御する真空圧力制御器が該第 1 および第 2 の容器から前記真空源に至る配管経路中に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 4】 前記露光装置は、前記第 1 および／または第 2 の容器における前記第 1 および／または第 2 のガスの濃度が所定の濃度に到達すると、前記真空源を含む真空排気機構と大気開放機構とを自動切替える手段を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 5】 前記露光装置は、前記第 1 および／または第 2 の容器内部と大気との差圧が所定の値を超えた場合に該各容器の内部圧力を大気開放する圧力逃がし弁が設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 6】 前記露光装置は、前記第 1 および／または第 2 の容器内部に

導入する前記第 1 および／または第 2 のガスの流量を制御する手段と、該各容器内部と大気との差圧を一定に制御する手段とを有することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 7】 前記露光装置は、前記真空圧力制御器により内部圧力を所定の周波数で変化させることにより脈動を発生させ前記第 1 および／または第 2 の容器の内部のガスを排気するものであり、前記第 1 および／または第 2 の容器の内部圧力を負圧で脈動させ前記第 1 および／または第 2 のガスを該第 1 および／または第 2 の容器へ供給するものであることを特徴とする請求項 3 ～ 6 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にすることを特徴とする露光装置。

【請求項 9】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にすることを特徴とする請求項 8 に記載の露光装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項 1 1】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項 1 2】 前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造

装置の保守情報を得る、若しくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことを特徴とする請求項 1 1 に記載の半導体デバイス製造方法。

【請求項 1 3】 請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信することを可能にすることを特徴とする半導体製造工場。

【請求項 1 4】 半導体製造工場に設置された請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、特に強力な光束を有し、雰囲気ガスを活性化しやすい紫外線やエキシマレーザ光等を照明光とする露光装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

半導体等の製造に用いられている露光装置において、近年、パターン線幅の微細化のため、スループット・解像度の向上が要求されるようになっている。これに伴い露光光としては、ますます高照度なものが要求されると同時に、露光光の短波長化が進んでいる。

【0 0 0 3】

しかし、i 線（波長 $\lambda = 365$ [nm]）を露光光とする露光装置および i 線より短波長の露光光を用いる露光装置においては、短波長化により、露光光が空

気中の不純物を酸素と光化学反応をさせることが知られており、かかる反応による生成物（曇り物質）がガラス部材に付着し、ガラス部材に不透明な「曇り」が生じるという不都合があった。ここで、曇り物質としては、例えば亜硫酸（ SO_2 ）が光のエネルギーを吸収して励起状態となると、空気中の酸素と反応（酸化）することによって生じる硫酸アンモニウム（ NH_4 ） $_2$ SO_4 が代表的にあげられる。この硫酸アンモニウムは白色を帯びており、レンズやミラー等の光学部材の表面に付着すると前記「曇り」状態となる。そして、露光光は硫酸アンモニウムで散乱、吸収される結果、前記光学系の透過率が減少することとなる。

【 0 0 0 4 】

特に、K r Fエキシマレーザのように、露光光が i 線より波長が短い 2 4 8 [n m] 以下になる短波長領域では、露光光がより強い光化学反応を起こさせ、前記「曇り」を生じるばかりでなく、同時に露光光がさらに空気中の酸素を反応させてオゾンが発生し、残存酸素と生成オゾンが共に露光光を吸収してしまう現象がある。

【 0 0 0 5 】

そこで、光源のレンズ系や投影レンズ系等の光学系を容器内に収容し、該容器の空気を窒素ガス等の不活性なガスや不純物を取り除いた他のガスにより置換することで各光学部材の汚染を防ぐ方法が開発されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年、その多様な照明条件や変形照明を実現するために露光装置の照明系等は複雑化したため、メンテナンスが欠かせないものとなっており、作業の度に不活性ガス充填空間が度々外気にさらされることとなる。また、不活性ガスとして使用されるものには、 N_2 や He_2 のように人体に影響のあるものが少なくない。そのため、メンテナンス作業の間、不活性ガスの供給をストップする等して安全性の確保が必要となり、メンテナンス作業の間に容器内は大気で満たされてしまう。また、作業後には、再度不活性ガスに置換することが必要となる。さらに、長期にわたり露光装置を休止した場合にも、同様に不活性ガスへの置換が必要となる。

【 0 0 0 7 】

しかし、現状では照明系内および投影レンズ内の不活性ガス充填エリア内の構造が複雑化しており、大気から不活性ガスへの置換の際に不活性ガスが流れ込みにくい、よどみが多数存在する。このよどみに空気がたまり、この空気が少量ずつ流出するため、容器内が完全に不活性ガスへ置換されるまでの時間が著しく引き伸ばされてしまう。特に、投影レンズ内は構造が複雑化しており、この容器内に空気だまりを防ぐ機構等を組み込むことが不可能であった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記従来の技術の未解決の課題に鑑みてなされたものであり、照明系容器内および投影レンズ容器内の不活性ガスへの置換効率を高いものにし、大気から不活性ガスへの置換にかかる時間を最小限にする露光装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、上記目的達成のため試行錯誤して検討した結果、以下の手段によって上記目的が達成されることを見だし、本発明を完成せしめた。

【 0 0 1 0 】

すなわち、上記目的を達成するために、本発明の露光装置は、露光光源からの露光光により照明光学系を介して原版を照明し、該原版に形成されたパターンを投影光学系を介して基板上に投影露光する露光装置において、前記照明光学系および前記投影光学系がそれぞれ密閉された第 1 および第 2 の容器の内部に配置され、該第 1 および第 2 の容器には第 1 のガスおよび第 2 のガスの流入口および流出口が設けられ、該第 1 および／または第 2 の容器の内部のガスを該第 1 および／または第 2 のガスへ置換する手段と、前記第 1 および第 2 の容器内部における前記第 1 および／または第 2 のガスへの置換時に該第 1 および／または第 2 の容器の内部圧力を負圧にするために真空排気する手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明においては、前記第 1 のガスは不活性ガスであり、前記第 2 のガスは特

定活性ガスであることが好ましい。また、前記露光装置は、前記流出口に真空源が接続され、かつ前記第 1 および第 2 の容器の内部の圧力を制御する真空圧力制御器が該第 1 および第 2 の容器から前記真空源に至る配管経路中に設けられていることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、前記露光装置は、前記第 1 および／または第 2 の容器における前記第 1 および／または第 2 のガスの濃度が所定の濃度に到達すると、前記真空源を含む真空排気機構と大気開放機構とを自動切替えする手段を有することが可能である。そして、前記露光装置は、前記第 1 および／または第 2 の容器内部と大気との差圧が所定の値を超えた場合に該各容器の内部圧力を大気開放する圧力逃がし弁が設けられていることが好ましい。さらに、前記露光装置は、前記第 1 および／または第 2 の容器内部に導入する前記第 1 および／または第 2 のガスの流量を制御する手段と、該各容器内部と大気との差圧を一定に制御する手段とを有するよう構成することができる。

【 0 0 1 3 】

また、前記露光装置は、前記真空圧力制御器により内部圧力を所定の周波数で変化させることにより脈動を発生させ前記第 1 および／または第 2 の容器の内部のガスを排気するものであり、前記第 1 および／または第 2 の容器の内部圧力を負圧で脈動させ前記第 1 および／または第 2 のガスを該第 1 および／または第 2 の容器へ供給するものであることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の前記露光装置は、ディスプレイと、ネットワークインタフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信するよう構成することが可能である。さらに、前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインタフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得るよう構成することが可能である。

【 0 0 1 5 】

本発明の半導体デバイス製造方法は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする。また、本発明の半導体デバイス製造方法は、前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有することができる。さらに、本発明の半導体デバイス製造方法は、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、若しくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行うことが好ましい。

【 0 0 1 6 】

本発明の露光装置を収容する半導体製造工場は、前記露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明の露光装置の保守方法は、半導体製造工場に設置された前記露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダ若しくはユーザが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

【作用】

照明系（照明光学系）および投影レンズ（投影光学系）の容器排出口に真空源を接続し、かつ容器内の圧力を制御する真空圧力制御器を排気側に設け、大気等から不活性ガス等への置換時に容器内を真空排気することにより、容器内の空気だまり部に存在していた気体（大気等）を短時間に排出することができる。これにより、容器内の全域に不活性ガスが流れ込み、空気だまりが無くなり、置換しようとする不活性ガスとそれ以前に存在していた気体（大気等）が容器内全域においてムラなく混ざる。混ざった気体は、容器内から真空排気口を通して排出され、新たに純粋な不活性ガスが次々に供給口から供給される。そのため、空間内全域で均一に不活性ガス濃度が上がり、短時間に不活性ガスへの置換が進む。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

〔露光装置の実施形態〕

図 1 は、本発明の一実施形態に係る露光装置の全体構成を概略的に示す図である。本実施形態の露光装置 E 1 は、一般にエキシマレーザからなる露光光源 1 と、光源 1 から発せられた照明光であるレーザ光 L 1 を所定の形状の光束に成形する照明光学系である光源レンズ系 2 と、光源レンズ系 2 によって所定の形状に形成されたレーザ光 L 1 を原版であるレチクル R 1 を経て基板であるウエハ W 1 に結像させる投影光学系である投影レンズ系 6 からなる。

【 0 0 2 0 】

光源レンズ系 2 は、多数のレンズ、ミラー 4 a, 4 b 等の光学要素を含んで構成され、光源 1 からのレーザ光 L 1 をレチクル R 1 上の照明領域を均一な照度で照明する。この光源レンズ系 2 は、コリメータレンズ 5 a, 5 b、オプティカルインテグレータとしてのフライアイレンズ 8、コンデンサレンズ 7 a, 7 b, 7 c、レチクル R 1 上の照明領域の形状を規定するブラインド部 9 等のサブユニットによって構成される。光源レンズ系 2 は、容器（第 1 の容器）3 の内部に配置され、容器 3 内部はガスの流入口から不活性ガス（第 1 のガス）である窒素ガスを供給する窒素ガス供給装置 1 1 と、窒素ガス供給ライン（配管）1 2 と、窒素ガス供給ライン 1 2 に設けられた開閉弁である電磁弁 1 3 とを介して接続される

。さらに、容器 3 のガスの流出口に接続されたガス排気ライン（配管）15 には、真空排気用真空源 18、真空圧力制御器 19 および酸素濃度計 21 等からなる真空排気機構とガス排気（換気）装置 14 等による大気開放機構とを切替え可能なガス排気切替え装置 16（容器 3 内部におけるガスの濃度が所定の濃度に達すると真空排気機構と大気開放機構とを自動切替え可能）が接続される。

【0021】

上記した窒素ガス供給装置 11、ガス排気切替え装置 16 およびガス排気装置 14 の作動するタイミングは、コントローラ 10 に設定されたプログラムにより行われる。

【0022】

通常の露光装置の作動時には、窒素ガス供給ライン 12 とガス供給装置 11 内の流量制御器により供給ガス圧力を精度良く一定に保たれた（制御された）ガスが供給される。ここで、ガス切替え装置 16 の切替は、大気開放側であるガス排気装置 14 に切り替えられ、連続して、あるいは断続的にガスが供給され、窒素ガスへの置換が常に行われているように設定される。

【0023】

以上のように、光学部品が配置された場合、窒素が流れ込みにくい場所 17a, 17b, 17c, 17d, 17e の内圧（内部圧力）と大気との差圧が所定の値を超えた際、それ以上の圧力にならない様、大気開放可能な圧力逃がし弁 20 を設けている。真空排気用真空源 18 は、真空圧力制御器 19 に接続され、容器 3 内の内部圧力を負圧で一定に制御する（差圧を一定制御可能）。また真空圧力制御器 19 により内部圧力を適当な周波数で変化させ脈動を発生させてもよい（排気可能）。メンテナンス等の理由から容器 3 を開放して作業した場合は、容器 3 内に大気が流入する。また、再び露光装置 E1 を稼動する場合、容器 3 内を大気から不活性ガスへ再置換する必要がある。この場合、排気口側のガス排気切替え装置 16 により真空排気側に切り替えて容器 3 を真空排気する。そして、容器 3 の内圧を負圧の適性な圧力とし、または内圧を負圧で脈動させ窒素ガス供給装置 11 よりガスを供給する。

【0024】

また、上記説明は照明系装置について行ったが、投影レンズ系 6 におけるレンズ容器（第 2 の容器）内の不活性ガス等のガス置換（不図示）においても、同様な方法により、同様な効果を得ることができる。

また、ウェハステージ空間やレチクルステージ空間等を密閉空間容器（第 3、第 4 の容器）として、不活性ガス等のガス置換（不図示）においても、同様な方法により、同様な効果を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

上記説明したように、窒素が流れ込みにくい場所 1 7 a ~ 1 7 e の部位や投影レンズ系 6 内の不図示の空気だまり部にも強制的に流れを作り出し、大気の空気だまりを早期に消滅させることができる。

【 0 0 2 6 】

なお、不活性ガスとしては、窒素に限らず、ヘリウム等であっても良い。また、不活性ガスに限らず、クリーンドライエアや光学部材洗浄用のオゾン等の特定活性ガス（第 2 のガス）であっても良い。

【 0 0 2 7 】

[半導体生産システムの実施形態]

次に、上記説明した露光装置を利用した半導体等のデバイス（IC や L S I 等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の生産システムの例を説明する。これは、半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、若しくはソフトウェア提供等の保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワーク等を利用して行うものである。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、1 0 1 は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダ（装置供給メーカ）の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所 1 0 1 内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム 1 0 8、複数の操作端

末コンピュータ110、これらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）109を備える。ホスト管理システム108は、LAN109を事業所の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイと、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0029】

一方、102～104は、製造装置のユーザとしての半導体製造メーカの製造工場である。製造工場102～104は、互いに異なるメーカに属する工場であっても良いし、同一のメーカに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であっても良い。各工場102～104内には、夫々、複数の製造装置106と、それらを結んでイントラネット等を構築するローカルエリアネットワーク（LAN）111と、各製造装置106の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管理システム107とが設けられている。各工場102～104に設けられたホスト管理システム107は、各工場内のLAN111を工場の外部ネットワークであるインターネット1105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN111からインターネット105を介してベンダ101側のホスト管理システム108にアクセスが可能となり、ホスト管理システム108のセキュリティ機能によって限られたユーザだけがアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット105を介して、各製造装置106の稼動状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダ側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報等の保守情報をベンダ側から受け取ることができる。各工場102～104とベンダ101との間のデータ通信および各工場内のLAN111でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDN等）を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダが提供するものに限らずユーザがデータベ

ースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

さて、図 3 は、本実施形態の全体システムを図 2 とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例では、それぞれが製造装置を備えた複数のユーザ工場と、該製造装置のベンダの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも 1 台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、2 0 1 は製造装置ユーザ（半導体デバイス製造メーカ）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置 2 0 2、レジスト処理装置 2 0 3、成膜処理装置 2 0 4 が導入されている。なお、図 3 では、製造工場 2 0 1 は 1 つだけ描いているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置は LAN 2 0 6 で接続されてイントラネット等を構成し、ホスト管理システム 2 0 5 で製造ラインの稼働管理がされている。一方、露光装置メーカ 2 1 0、レジスト処理装置メーカ 2 2 0、成膜装置メーカ 2 3 0 等、ベンダ（装置供給メーカ）の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行うためのホスト管理システム 2 1 1，2 2 1，2 3 1 を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム 2 0 5 と、各装置のベンダの管理システム 2 1 1，2 2 1，2 3 1 とは、外部ネットワーク 2 0 0 であるインターネット若しくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの一連の製造機器の中のどれかにトラブルが起きると、製造ラインの稼働が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダからインターネット 2 0 0 を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑えることができる。

【 0 0 3 1 】

半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネット

ワークインタフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェア並びに装置動作用のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、若しくはネットワークファイルサーバ等である。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用または汎用のウェブブラウザを含み、例えば図4に一例を示す様な画面のユーザインタフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種401、シリアルナンバー402、トラブルの件名403、発生日404、緊急度405、症状406、対処法407、経過408等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。また、ウェブブラウザが提供するユーザインタフェースは、さらに図示のごとくハイパーリンク機能410, 411, 412を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド（ヘルプ情報）を引出したりすることができる。ここで、保守データベースが提供する保守情報には、上記説明した本発明に関する情報も含まれ、また前記ソフトウェアライブラリは本発明を実現するための最新のソフトウェアも提供する。

【0032】

次に、上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図5は、半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1（回路設計）では半導体デバイスの回路設計を行う。ステップ2（マスク製作）では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3（ウエハ製造）ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4（ウエハプロセス）は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5（組み立て）は後工程と呼ばれ、ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程（ダイシング、ボンディング

）、パッケージング工程（チップ封入）等の組立て工程を含む。ステップ6（検査）ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行う。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷（ステップ7）する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされる。また、前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報等がデータ通信される。

【0033】

図6は、上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11（酸化）ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12（CVD）ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13（電極形成）ではウエハ上に電極を蒸着によって形成する。ステップ14（イオン打込み）ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15（レジスト処理）ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16（露光）では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17（現像）では露光したウエハを現像する。ステップ18（エッチング）では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19（レジスト剥離）ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行うことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

【0034】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、これら不活性ガス充填空間を大気等から不活性ガスに置換する際、容器内の内部圧力を負圧に保ち、かつ不活性ガスを供給することにより容器内の全空間の気体を均一に混合して排出することにより、空気だまりを残すことなく、確実な置換をより短時間で行うことができる。これにより、メンテナンス等で不活性ガス充填空間を大気にさらした後等でも、よ

り早く不活性ガスへの置換が終了（高置換効率）し、露光装置を運転可能状態に早く復帰させることができるため、生産量低下を最小限に押さえることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る露光装置の全体構成を概略的に示す図である。

【図 2】 本発明の一実施形態に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図である。

【図 3】 本発明の一実施形態に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図である。

【図 4】 本発明の一実施形態に係る露光装置を含む半導体デバイスの生産システムにおけるユーザインタフェースの具体例を示す図である。

【図 5】 本発明の一実施形態に係る露光装置によるデバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

【図 6】 本発明の一実施形態に係る露光装置によるウエハプロセスを説明する図である。

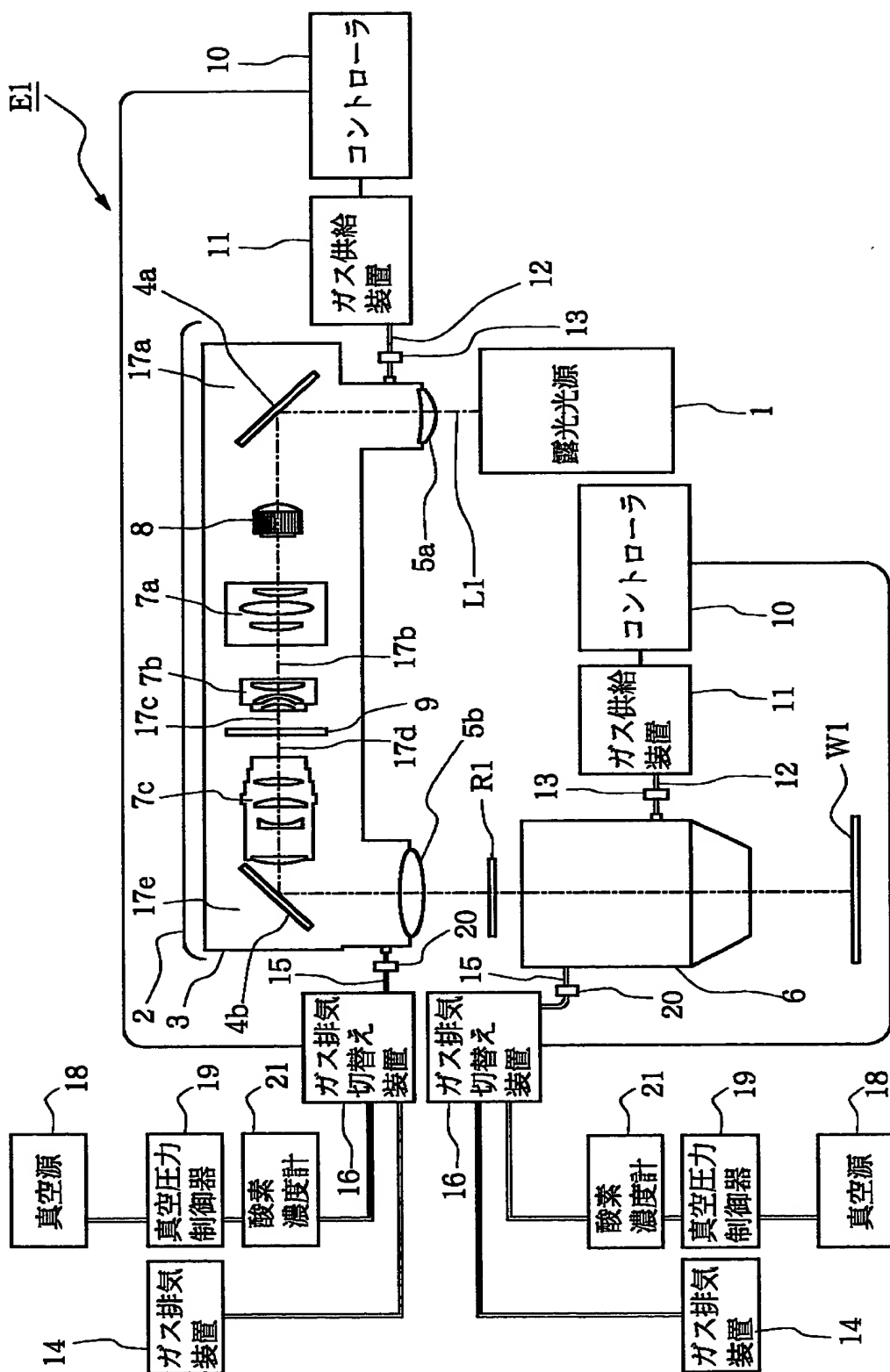
【符号の説明】 E 1 : 露光装置（エキシマレーザステッパ）、L 1 : レーザ光、R 1 : レチクル、W 1 : ウエハ、1 : 露光光源、2 : 光源レンズ系、3 : 容器、4 a, 4 b : ミラー、5 a, 5 b : コリメータレンズ、6 : 投影レンズ系、7 a, 7 b, 7 c : コンデンサレンズ、8 : フライアイレンズ、9 : ブラインド部、10 : コントローラ、11 : 窒素ガス供給装置、12 : 窒素ガス供給ライン、13 : 電磁弁、14 : ガス排気装置、15 : ガス排気ライン、16 : ガス排気切替え装置、17 a, 17 b, 17 c, 17 d, 17 e : 窒素が流れ込みにくい場所、18 : 真空源、19 : 真空圧力制御器、20 : 圧力逃がし弁、21 : 酸素濃度計、101 : ベンダの事業所、102, 103, 104 : 製造工場、105 : インターネット、106 : 製造装置、107 : 工場のホスト管理システム、108 : ベンダ側のホスト管理システム、109 : ベンダ側のローカルエリアネットワーク（LAN）、110 : 操作端末コンピュータ、111 : 工場のローカルエリアネットワーク（LAN）、200 : 外部ネットワーク、201 : 製造装

置ユーザの製造工場、202：露光装置、203：レジスト処理装置、204：成膜処理装置、205：工場のホスト管理システム、206：工場のローカルエリアネットワーク（LAN）、210：露光装置メーカー、211：露光装置メーカーの事業所のホスト管理システム、220：レジスト処理装置メーカー、221：レジスト処理装置メーカーの事業所のホスト管理システム、230：成膜装置メーカー、231：成膜装置メーカーの事業所のホスト管理システム、401：製造装置の機種、402：シリアルナンバー、403：トラブルの件名、404：発生日、405：緊急度、406：症状、407：対処法、408：経過、410、411、412：ハイパーリンク機能。

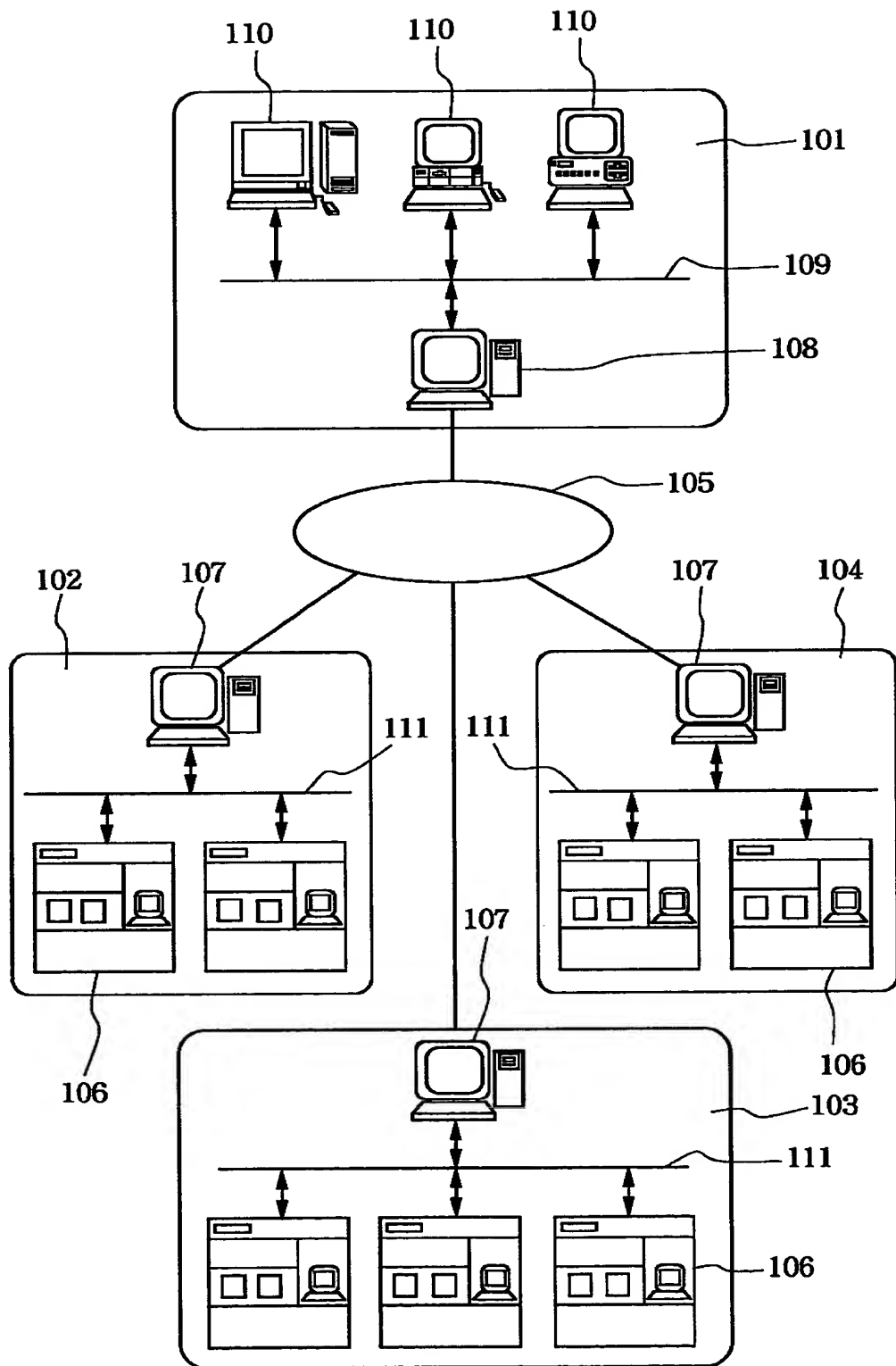
【書類名】

図面

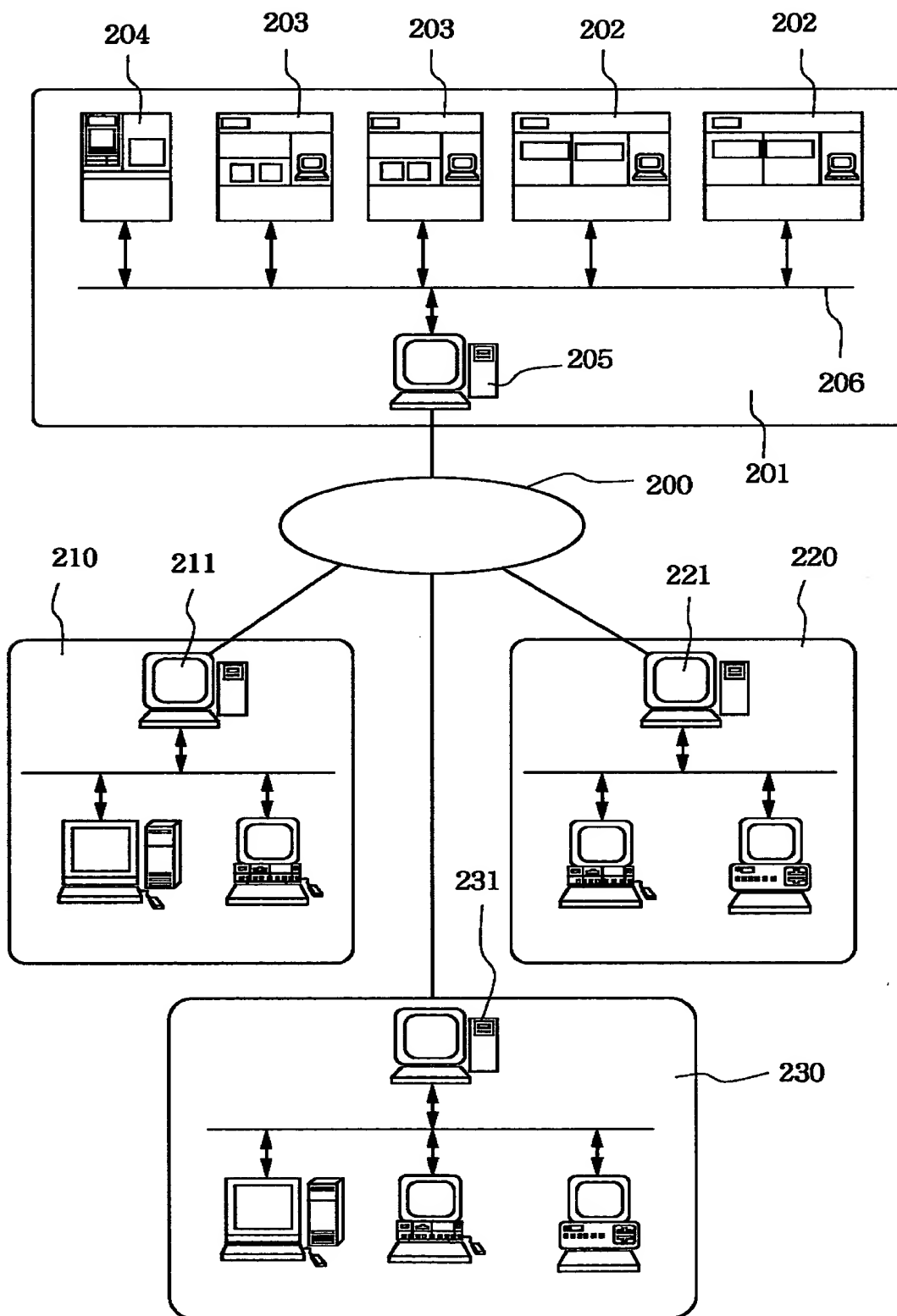
【圖 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

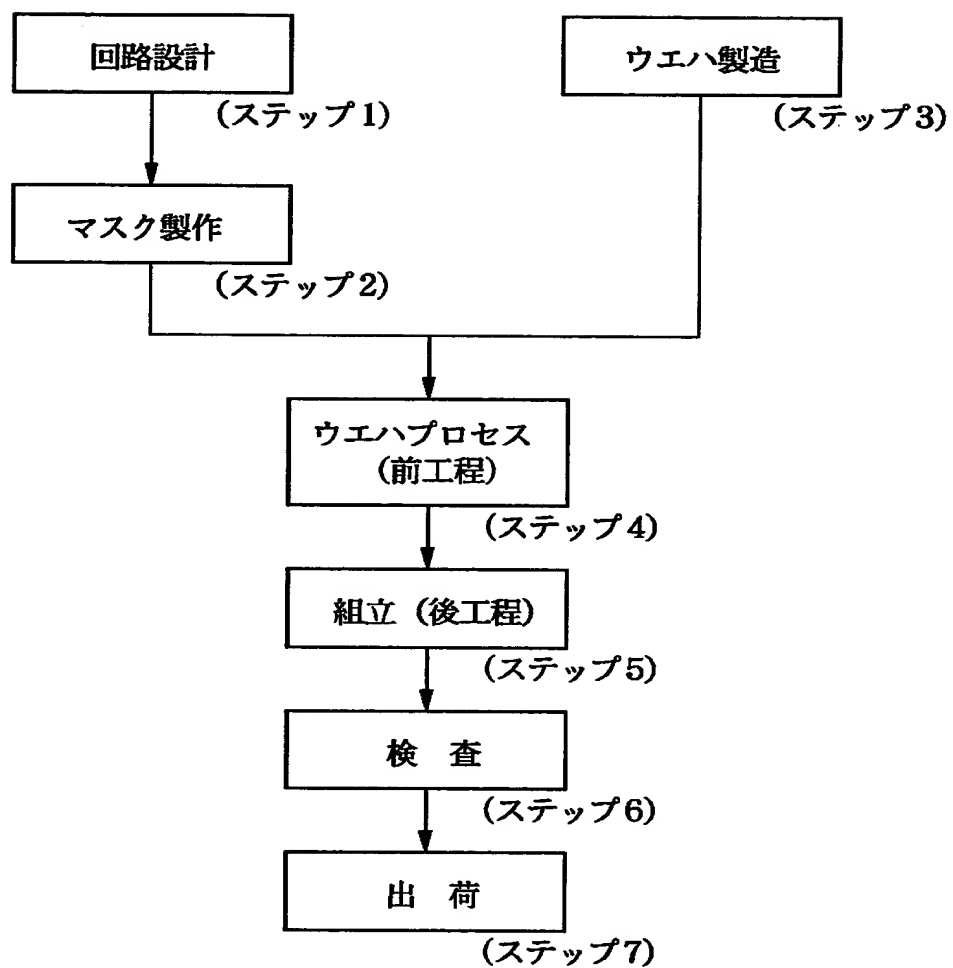
URL

トラブルDB入力画面

発生日 404
機種 401
件名 403
機器S/N 402
緊急度 405
症状 406
対処法 407
経過 408

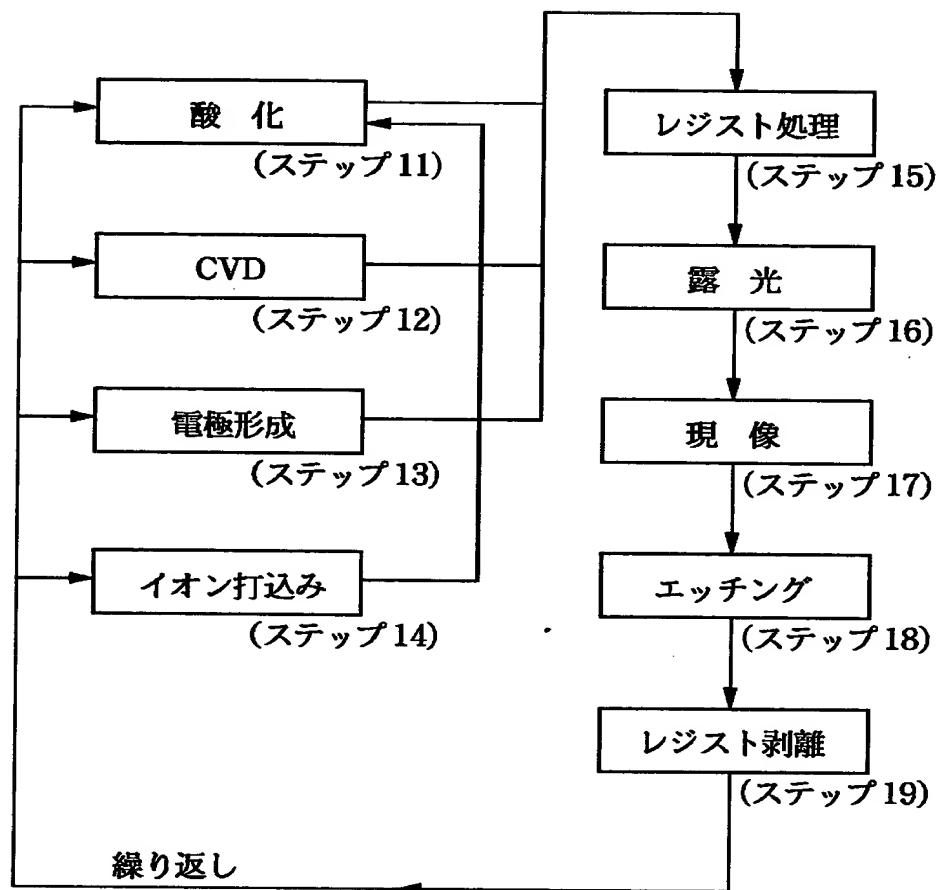
410
[結果一覧データベースへのリンク](#) 411
[ソフトウェアライブラリ](#) 412
[操作ガイド](#)

【図 5】



半導体デバイス製造フロー

【図6】



ウエハプロセス

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 照明系容器内および投影レンズ容器内の不活性ガスへの置換効率を高いものにし、大気から不活性ガスへの置換にかかる時間を最小限にする露光装置を提供する。

【解決手段】 露光光源 1 からの露光光により照明光学系である光源レンズ系 2 を介してレチクル R 1 を照明し、レチクル R 1 に形成されたパターンを投影光学系である投影レンズ系 6 を介してウエハ W 1 上に投影露光する露光装置であって、露光光源 1 からレチクル R 1 に至る露光光の光路上に配置される光学レンズ系 2 および投影レンズ系 6 を密閉する容器 3 を含む容器と、該容器内に特定ガスを供給する手段と、該容器内を真空排気するための真空源 1 8 と、該容器内圧力を一定圧力に制御する真空圧力制御器 1 9 と該容器内圧力と大気との差圧を所定圧力以下にするための圧力逃がし弁 2 0 とを有する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社